

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1997年 3月28日

REC'D 09 JUN 1998

WIPO

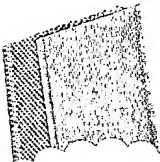
PCT

出 願 番 号  
Application Number:

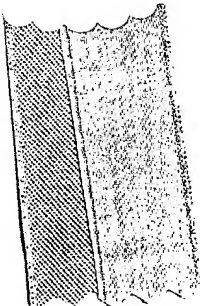
平成 9年特許願第095135号

出 願 人  
Applicant (s):

王子製紙株式会社



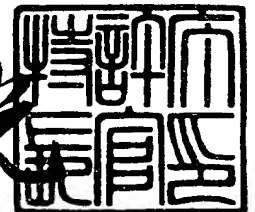
PRIORITY DOCUMENT



1998年 5月22日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井 寿光



出証番号 出証特平10-3038194

【書類名】 特許願  
【整理番号】 10208  
【提出日】 平成 9年 3月28日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G01N 27/00  
【発明の名称】 配向測定装置  
【請求項の数】 6

---

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 王子製紙株式会社  
尼崎研究センター内

【氏名】 永田 紳一

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 王子製紙株式会社  
尼崎研究センター内

【氏名】 宮本 誠一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県鎌倉市梶原3-12-2

【氏名】 岡田 文明

【特許出願人】

【識別番号】 000122298

【氏名又は名称】 王子製紙株式会社

【代表者】 大國 昌彦

【代理人】

【識別番号】 100085464

【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 繁雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037017

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9504949

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配向測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料に接近又は接触する平面を有する誘電体共振器と、

試料が存在するときの前記誘電体共振器の共振周波数近傍の周波数で、かつ前記平面に平行な試料内平面において一方向成分をもつ電界ベクトルをその誘電体共振器に発生させるマイクロ波用励振装置と、

---

その誘電体共振器による透過エネルギー又は反射エネルギーを検出する検出装置と、

前記試料又は前記誘電体共振器を前記平面に平行な面内で回転させる回転機構と、

前記回転機構による回転にともなう前記検出装置の検出エネルギーの変化から試料の誘電的異方性を求めるデータ処理装置と、を備えたことを特徴とする配向測定装置。

【請求項2】 試料に接近又は接触する平面を備え、互いに接近して配置された複数の誘電体共振器と、

試料が存在するときの前記誘電体共振器の共振周波数近傍の周波数で、かつ前記平面に平行な試料内平面において一方向成分をもつ電界ベクトルで、互いに異なる方向をもった電界ベクトルを各誘電体共振器に発生させるマイクロ波用励振装置と、

それらの誘電体共振器による透過エネルギー又は反射エネルギーを検出する誘電体共振器ごとの検出装置と、

前記複数の誘電体共振器からの方向の異なる電界ベクトルでの前記検出装置による検出エネルギーから試料の誘電的異方性を求めるデータ処理装置と、を備えたことを特徴とする配向測定装置。

【請求項3】 前記励振装置と前記検出装置は誘電体共振器を挟んで対向して配置された一对の端子を備え、前記検出装置により透過エネルギーを検出する請求項1又は2に記載の配向測定装置。

【請求項4】 前記励振装置と前記検出装置は誘電体共振器に接近して配置

された共通の1つの端子を備え、前記検出装置により反射エネルギーを検出する請求項1又は2に記載の配向測定装置。

【請求項5】 前記誘電体共振器は円柱状共振器である請求項1から4のいずれかに記載の配向測定装置。

【請求項6】 前記誘電体共振器は方形共振器である請求項1から4のいずれかに記載の配向測定装置。

【発明の詳細な説明】

---

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フィルムを含む高分子シートや紙などのシート状のものに限らず、プラスチック、樹脂、ゴムなどの成型品のような立体的物品も含めて、それらの配向性をマイクロ波により測定する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

紙の繊維配向性は繊維を構成する分子の連鎖方向に相当し、カール、ねじれ、NIP (Non-Impact Printer) 用紙の傾斜などと密接に関係がある。特に、ここ数年は繊維配向における基準も厳しくなっており、数種類の測定方法が用いられている。そのような測定方法としては、水拡散法、力学的破断強度法、超音波法、マイクロ波法などがあり、また現在ではワイヤパートでの操作と配向性との対応もほぼ解明されつつある。

【0003】

一方、高分子フィルムの場合には、フィルムを構成するものは繊維ではないが、分子鎖の配列の異方性が種々の物性、例えば、光学的、電氣的、機械的強度などの異方性として把握できる。したがって、紙、高分子フィルムなどを含めて、分子鎖の配列の異方性（分子配向）として総括的に把握することができる。

【0004】

固体高分子においては、分子鎖が流動化した状態から固化する過程においてその形状ゆえに配向性をもつのが一般的である。その配向性により力学的、熱的、光学的または電磁気学的な物性において異方性が発現する。その結果、例えば弾

性率の異方性、熱収縮率の異方性等が生じ、様々な品質上の問題が発生している。

#### 【0005】

そのような異方性を測定する方法としては、X線回折法、赤外偏光法、蛍光偏光法、複屈折法、超音波法、マイクロ波法などが用いられている。

これらの方法のうち、X線回折法や蛍光偏光法は測定に時間と労力がかかり、また赤外偏光法は厚い試料では測定が難しい。複屈折法は屈折率の異方性に基づく屈折現象を利用して光学的に異方性を測定する方法であるが、測定には可視光または近赤外光に対する透明性が要求されるため、不透明試料は測定できない。超音波法は接触式のため移動体試料には向かない。

#### 【0006】

マイクロ波の共振を用いた方法は、誘電率の異方性を利用したものであり、誘電率は屈折率とも一定の関係がある。マイクロ波を用いた方法は、紙や高分子フィルムを含めて光学的透明性の有無に関係なく、分子配向測定に利用されている。

#### 【0007】

図1はマイクロ波空洞共振器を用いた従来の配向計の原理図を説明したものである。一端部にマイクロ波導入部2、他端部にマイクロ波検知部4を備え、その両端部間が一定の電界振動方向をもつ導波管にてなるマイクロ波共振器6となっている。共振器6には定在波の腹部の位置で共振器6の軸線を垂直方向に横断する方向にスリット8が設けられている。そのスリット8に試料10を配置し、マイクロ波導入部2からマイクロ波を導入し、マイクロ波検知部4によりマイクロ波強度を検出する。試料10を共振器6の軸線の周りに回転させ、各回転角度ごとの透過マイクロ波強度を検出して配向パターンを得る。またスリット8に試料10を配置したときの共振周波数と試料を配置していないときの共振周波数とのずれ量から各回転角度位置ごとの誘電率を得て誘電率パターンを得ることもできる。

#### 【0008】

マイクロ波を用いて誘電率を測定する方法として、図2に示されるように、試

料10を挟んで対向する一对の誘電体共振器12a, 12bを備え、一方の誘電体共振器12aの側方に誘電体共振器12aを挟んで対向して配置された一对の端子14a, 14bにより誘電体共振器12a, 12bに試料10の面に平行な一方向をもつ電界ベクトルを発生させてその共振特性から誘電率を測定するようにしたものが提案されている（実開平3-70368号公報参照）。そこでは、端子14a, 14bを複数対備え、その作動を切り換えることによって試料の誘電的異方性を測定することができる。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図1または図2に示された従来の測定装置では、空洞共振器又は誘電体共振器が試料10を挟んでその両側に対向して配置されているため、測定される試料10の形状はシート状のものに限定される。

そこで、本発明はシート状の試料に限らず、立体的な成型品のような試料においてもその誘電的異方性を測定できるようにすることを目的とするものである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の1つの局面は、試料に接近又は接触する平面を有する誘電体共振器と、試料が存在するときの誘電体共振器の共振周波数近傍の周波数で、かつ前記平面に平行な試料内平面において一方向成分をもつ電界ベクトルをその誘電体共振器に発生させるマイクロ波用励振装置と、その誘電体共振器による透過エネルギー又は反射エネルギーを検出する検出装置と、試料又は誘電体共振器を前記平面に平行な面内で回転させる回転機構と、その回転機構による回転にともなう検出装置の検出エネルギーの変化から試料の誘電的異方性を求めるデータ処理装置とを備えている。

#### 【0011】

本発明の他の局面は、試料に接近又は接触する平面を備え、互いに接近して配置された複数の誘電体共振器と、試料が存在するときの誘電体共振器の共振周波数近傍の周波数で、かつ前記平面に平行な試料内平面において一方向成分をもつ電界ベクトルで、互いに異なる方向をもった電界ベクトルを各誘電体共振器に発

生させるマイクロ波用励振装置と、それらの誘電体共振器による透過エネルギー又は反射エネルギーを検出する誘電体共振器ごとの検出装置と、複数の誘電体共振器からの方向の異なる電界ベクトルでの検出装置による検出エネルギーから試料の誘電的異方性を求めるデータ処理装置とを備えている。

【0012】

【発明の実施の形態】

検出装置により透過エネルギーを検出する場合は、励振装置と検出装置は誘電体共振器を挟んで対向して配置された一対のループ状又はロッド状の端子のそれぞれに接続される。

また、検出装置により反射エネルギーを検出する場合は、励振装置と検出装置は誘電体共振器に接近して配置された共通の1つのループ状又はロッド状の端子に接続される。

誘電体共振器は円柱状共振器又は方形共振器である。

【0013】

図3(A)に一実施形態を概略的に示す。誘電体共振器20に対し、適当なマイクロ波用ループアンテナ(又はロッドアンテナ)22a, 22bを誘電体共振器20に対して適当な位置に適当な方向で配置することにより、誘電体共振器20を共振させ、かつ誘電体共振器20から外部にしみだした電界ベクトルが存在するような共振モードを作ることができる。その共振モードとしては、誘電体共振器20が方形の場合にはTMモードやTEモード、円柱形の場合にはHEMモードなどがある。電界ベクトル24の強度は誘電体共振器20から離れるにつれてほぼ指数関数的に減少していくが、誘電体共振器20から僅かな距離を離れて、又は誘電体共振器20に接触させて試料25を置くことにより、電磁的結合により試料の誘電率に応じて共振周波数がシフトする。

【0014】

図3(A)は誘電体共振器20として円柱状誘電体共振器を用い、 $HEM_{11\delta}$ モードにした場合の構成を概略的に示したものであるが、発振器26から出たマイクロ波はループアンテナ22aにより磁界を発生し、電磁気結合により誘電体共振器20が共振する。この場合の共振周波数は誘電体共振器20の寸法と誘電



率によって決まる。誘電体共振器 20 の円柱の半径を  $a$ 、長さを  $L$ 、誘電率を  $\epsilon$  とすると、共振周波数  $f$  (GHz) は近似的に

$$f = 34(a/L + 3.45)/a/\epsilon^{1/2}$$

として求められる。

【0015】

図 3 (B) は図 3 (A) を等価回路として表わしたものである。試料を置かないときの共振周波数に対し、試料 25 を置いたときは試料 25 の誘電率に応じて容量  $C_r$  が変化することにより、共振周波数がシフトする。また、試料 25 の誘電率に異方性があれば、試料 25 と電界ベクトル 24 の方向によっても共振周波数がシフトする。

【0016】

図 4 は  $HEM_{11}$   $\delta$  モードにおける電界分布を示したものであり、(A) は誘電体共振器 20 の末端付近の水平面での電界分布を示したものであり、(B) は  $\phi = 0$  ( $\phi$  は水平面における基準方向からの角度) の経線面での電界分布を表わしたものである。

【0017】

図 3 に戻って説明すると、発振器 26 から出たマイクロ波はループアンテナ 22a により誘電体共振器 20 と磁気結合し、誘電体共振器 20 は共振状態となることができる。誘電体共振器 20 の電界ベクトルは試料 25 の面にほぼ平行な形で現われ、試料 25 のもつ双極子モーメントとの相互作用が起こる。ここで、試料 25 又は誘電体共振器 20 を試料 25 と誘電体共振器 20 との平行面内で回転させながら、検波器 28 に現われるマイクロ波強度をその回転角度に対応して検出することにより、その強度の角度依存性から配向状態を求めることができる。コントローラ 30 は発振器 26 から発生するマイクロ波の周波数を制御し、検波器 28 によるマイクロ波強度を取り込む。32 はその検出されたマイクロ波強度の角度依存性から配向状態を求めるデータ処理装置としてのコンピュータである。

【0018】

さらに、配向測定の原理を説明する。誘電体共振器 20 において、透過マイク

口波強度と周波数との間には図5 (A) に示されるような関係がある。この共振カーブをQカーブと呼ぶ。Qカーブは、試料25が置かれることによって、以下の関係により変化する。

【0019】

【数1】

$$\frac{\omega - \omega_a}{\omega_a} \cong \frac{1}{4\overline{W}} \int_V \left[ \left( \mathbf{P} + \frac{\mathbf{J}}{j\omega_a} \right) \cdot \mathbf{E}_a^* + \mu_0 \mathbf{M} \cdot \mathbf{H}_a^* \right] dv$$

$$\overline{W} = \frac{1}{2} \int_V \epsilon_0 |\mathbf{E}_a|^2 dv$$

$$\omega = 2\pi f$$

$\omega$ : 複素角周波数 (サンプル)

$\omega_a$ : 複素角周波数 (ブランク)

$\mathbf{P}$ : 電気分極

$\mathbf{J}$ : 導電電流密度

$\mathbf{E}_a$ : 電界

$\mathbf{M}$ : 磁界

$\mathbf{H}_a$ : 磁化

\*: 複素数であることを示す

【0020】

その変化を示したのが図5 (B) である。試料25が誘電体共振器20と対向する平面内に異方性をもつ場合、試料25又は誘電体共振器20をその平面に平行な面内で回転させると、例えば図6 (A) のように、誘電体共振器20に対する試料25の相対的な回転角度位置 (S) ごとにQカーブのピーク周波数 (共振周波数) が変化する。この回転の中で、例えば最も高周波側にシフトしたQカーブにおいて、そのピーク周波数での透過マイクロ波検出強度をIとし、高周波側での検出強度がI/2となる周波数を $f_1$ とする。周波数 $f_1$ での各回転角度の透過マイクロ波検出強度は、図6 (B) の断面として示されるものである。それを回転角度Sを横軸にして書き直すと、図7 (A) に示されるようになる。さらに

それを極座標系に書き直すと、図7(B)のようになり、この結果から配向角度( $\phi$ )及び配向度( $a/b$ )を求めることができる。

【0021】

【実施例】

図8は第1の実施例を表わしたものである。上部が開いた真鍮製の円筒状シールドケース35内に低誘電率の支持台38として発砲ポリエチレン成型品が入れられ、その支持台38上に円柱状の誘電体共振器20が底面を水平方向にして取り付けられている。誘電体共振器20はその上面がシールドケース35の開口縁とほぼ等しい高さに設定されており、シールドケース35の開口部に試料が置かれる。試料をその開口部で水平面内で回転させることによって、又は誘電体共振器20を水平面内で回転させることにより、試料の誘電率の配向を測定することができる。

【0022】

誘電体共振器20を挟んでその両側に一对のループアンテナ22a, 22bが配置され、それらのループが垂直方向に固定されている。ループアンテナ22a, 22bはセミリジッドケーブル36a, 36bを介してそれぞれのコネクタ34a, 34bに接続され、コネクタ34a, 34bから発振器と検波器にそれぞれ接続される。

【0023】

この測定装置で、試料を置かないで共振特性を測定した例を図9に示す。横軸はマイクロ波周波数、縦軸は透過エネルギーを表わしている。(A)はマイクロ波周波数を1000MHzから6000MHzまで走査したときの透過エネルギースペクトルを表わし、(A)中に矢印で示した部分を拡大したのが(B)であり、共振している様子を表わしている。

【0024】

図10は同実施例において、試料を置かなかったとき(ブランク測定時)のマイクロ波周波数5070.2MHzにおける共振ピークを表わしたものである。それに対し、(B)は試料として紙をシールドケース35の開口部に置いた場合の共振特性を示したものである。試料を置くことによってピーク位置が低周波数

側にシフトしていることが分かる。矢印で示される位置に発信周波数を固定して測定すれば、試料を置くことによって出力が低下する。そして、試料又は誘電体共振器20を誘電体共振器20の平面に平行な面内で回転させることにより、試料に異方性があれば図5から図7で示したように配向を測定することができる。

【0025】

図11(A)は誘電体共振器20による反射エネルギーを測定するようにした実施例を表わしたものであり、(B)に示されるように誘電体共振器20の下面側にロッドアンテナ40が配置されている。ロッドアンテナ40は発振器からのマイクロ波を誘電体共振器20に供給するとともに、誘電体共振器20による反射エネルギーを検出する。

【0026】

図12は図11の実施例における反射エネルギーの測定結果を示したものであり、試料を置かなかった場合のブランク測定の例である。(A)はマイクロ波周波数を1000MHzから6000MHzまで走査したときの反射エネルギースペクトルを表わし、(A)中に矢印で示した部分を拡大したのが(B)であり、共振している様子を表わしている。反射スペクトルの場合は共振周波数の位置でエネルギーの吸収が起こり、(B)に示されるような吸収ピークが得られる。

【0027】

図13(A)は図11の実施例において、ブランク測定での4575.875MHzに極小点をもつピークを示している。それに対し、試料として1枚の紙をシールドケース35の開口部に置いた場合には、(B)に示されるようにピークの極小位置が低周波数側にシフトしている。この場合、仮に4575.875MHzの周波数で測定を行なうと、試料を置くことによって出力が低下することが分かる。そして、この場合も試料又は誘電体共振器20を誘電体共振器20の平面に平行な面内で回転させることにより、試料に誘電率の異方性があれば、図5から図7で示したように配向を測定することができる。

【0028】

図14は誘電体共振器20を回転させるようにした具体的な例を示したものである。誘電体共振器20及びシールドケース35がロータリージョイント42に

取り付けられ、モータ46により回転させられるようになっている。コネクタ34a, 34bはロータリージョイント42を介してジョイント44により発振器と検波器へそれぞれ接続されている。シールドケース35及び誘電体共振器20の上面に接近して試料48が配置される。

#### 【0029】

この場合、誘電体共振器20とシールドケース35を回転させることにより、試料48の面内での各方向の透過エネルギーが測定され、その異方性から試料48の誘電的配向が求められる。

試料48は順次置かれるものであってもよく、または連続して移動するものであってもよい。試料48を連続して移動させればオンライン測定が可能となる。

#### 【0030】

図15は異方性を求めるための他の実施例を概略的に示したものであり、誘電体共振器20も試料48も回転させるのではなく、誘電体共振器から発生する電界ベクトルの方向が異なるように設置された複数の誘電体共振器20a, 20b, 20cを一平面内に配置し、それらの誘電体共振器上を試料48が移動するようにしたものである。図15では3個の誘電体共振器20a, 20b, 20cにより互いに120°ずつ異なる方向でのマイクロ波透過エネルギーが検出され、試料の誘電的配向性が求められる。

#### 【0031】

図15の実施例では、誘電体共振器20も試料48も回転させないので、試料の誘電的配向性を迅速に求めることができる。誘電体共振器20a, 20b, 20cは図15のように試料48の進行方向（矢印の方向）に直交する方向に配置すれば互いに異なる部分を測定することになるが、互いに接近して配置することにより測定場所が異なることによる問題を抑えることができる。

また、誘電体共振器20a, 20b, 20cを試料48の進行方向に沿って一列に配列し、それぞれの誘電体共振器20a, 20b, 20cの検出のタイミングを試料48の移動速度とを同期させ、同一場所を測定するようにすることもできる。

#### 【0032】

図11の実施例のように反射エネルギーを検出する場合も、図14のように誘電体共振器を回転させたり、図15のように複数の誘電体共振器を電界ベクトルの方向を異ならせて配置することができる。

【0033】

図16は、A/D変換器によりデジタル信号に変換されて取り込まれたマイクロ波検出出力データを処理するデータ処理装置としてのコンピュータを概略的に示したものである。80はCPU、81は制御部、82はデータ記憶メモリ、83はCRT、液晶板などの表示装置、84はプリンタ、85はキーボードその他の入力装置である。

【0034】

制御部81において、制御プログラム格納部811は装置全体の動作を制御するプログラムの他、マイクロ波電力の供給のプログラムその他も含んでいる。試料駆動プログラム格納部812は試料又は誘電体共振器を回転させる動作を制御するプログラムを格納している。サンプリングプログラム格納部813は検出データのサンプリングプログラムを格納しており、サンプリングプログラムは検出データサンプリングのタイミング及びA/D変換器138によるA/D変換のタイミングを制御する。データ処理プログラム格納部814に格納されたデータ処理プログラムは、サンプリングされ、このデータ処理装置に導入された測定データ（透過又は反射マイクロ波強度検出データとこれに対応する測定マイクロ波周波数、使用番号、試料の回転角度などのデータを含む）の記憶、演算処理その他の処理を制御し、その測定データからの配向パターンの形成、配向方向、配向度の演算導出を行なう。

【0035】

出力プログラム格納部815に格納された出力プログラムは、配向パターン、配向方向、配向度などを随時選択して表示装置83又はプリンタ84に出力する動作を制御する。

【0036】

データ記憶メモリ82は、このデータ処理装置に導入された測定データを一時格納するための入力バッファメモリ領域821、これらのデータから配向方向、

配向度、配向パターンその他を算出した処理データを格納する処理データ領域 8 2 2、データ処理のための基礎データの格納領域 8 2 3、表示又は印字するデータを随時格納したり更新する出力バッファメモリ領域 8 2 4などを備えている。

#### 【0037】

試料又は誘電体共振器の回転角度を検出するためにロータリーエンコーダ 5 3 が設けられている。5 2 は周波数カウンタであり、例えばマイクロ波発振器に設けられる。ロータリーエンコーダ 5 3 による試料の回転角度信号及び周波数カウンタ 5 2 による測定周波数信号は、A/D変換器による試料透過又は反射マイクロ波強度検出データと対応してこのデータ処理装置に導入される。

#### 【0038】

##### 【発明の効果】

本発明は、試料に接近もしくは接触する平面を有する誘電体共振器を備え、試料が存在するときの誘電体共振器の共振周波数近傍の周波数で、かつその平面に平行な試料内平面において一方向成分をもつ電界ベクトルをその誘電体共振器に発生させるながら、試料もしくは誘電体共振器をその平面内で回転させるか、又は試料に接近又は接触する平面を有し互いに接近して配置された複数の誘電体共振器を備え、試料が存在するときの誘電体共振器の共振周波数近傍の周波数で、かつその平面に平行な試料内平面において一方向成分をもつ電界ベクトルで、互いに異なる方向をもった電界ベクトルを各誘電体共振器に発生させるようにし、試料もしくは誘電体共振器の回転にともなう共振エネルギーの検出値の変化、又は電界ベクトルの方向の異なる複数の誘電体共振器からの共振エネルギーの検出値から試料の誘電的異方性を求めるようにしたので、試料の形状がシート状のものである場合に限らず、立体的な成型品のような試料においてもその誘電的異方性を測定できるようになる。

また、誘電体共振器を回転させるか、電界ベクトルの方向の異なる複数の誘電体共振器を配置することにより、移動する試料を連続して測定できるようになり、生産現場におけるオンライン測定に適用することができるようになる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

マイクロ波空洞共振器を用いた従来の配向測定装置を示す概略斜視図である。

【図2】

誘電体共振器を用いた従来の配向測定装置を示す断面図である。

【図3】

(A)は本発明の原理を説明する一実施形態の概略斜視図、(B)はその等価回路図である。

【図4】

誘電体共振器での $HEM_{11}\delta$ モードにおける電界分布を示したものであり、(A)は誘電体共振器の末端付近の水平面での電界分布、(B)は $\phi=0$ の経線面での電界分布である。

【図5】

(A)は誘電体共振器における透過マイクロ波強度と周波数との関係を示すQカーブの図であり、(B)は誘電率変化に伴う共振周波数シフトを示す図である。

【図6】

(A)は試料又は誘電体共振器を回転させたときのQカーブの変化を示す図であり、(B)は特定の周波数での断面を示す図である。

【図7】

(A)は図6(B)の断面を回転角度 $S$ を横軸にして書き直した図であり、(B)はさらにそれを極座標系に書き直した図である。

【図8】

第1の実施例を表わす斜視図である。

【図9】

(A)は同実施例の測定装置で試料を置かなかったときの透過エネルギースペクトルを示す図、(B)は(A)中に矢印で示した部分を拡大した図である。

【図10】

同実施例における $5070.2\text{MHz}$ 付近の共振ピークを示す図であり、(A)は試料を置かなかったブランク測定時、(B)は試料として紙を置いた場合である。



【図11】

(A)は誘電体共振器による反射エネルギーを測定する実施例を示す斜視図であり、(B)はそこでの誘電体共振器とロッドアンテナを示す正面図である。

【図12】

(A)は図11の実施例におけるブランク測定時の反射エネルギースペクトルを示す図、(B)はその矢印で示したピークを示す図である。

【図13】

図11の実施例における4575.875MHz付近のピークを示す図であり、(A)はブランク測定時、(B)は試料として紙を置いたとき場合である。

【図14】

誘電体共振器を回転させるようにした実施例を示す正面断面図である。

【図15】

発生する電界ベクトルの方向が異なるように設置された複数個の誘電体共振器をもつ実施例を示す概略斜視図である。

【図16】

データ処理装置としてのコンピュータを概略的に示すブロック図である。

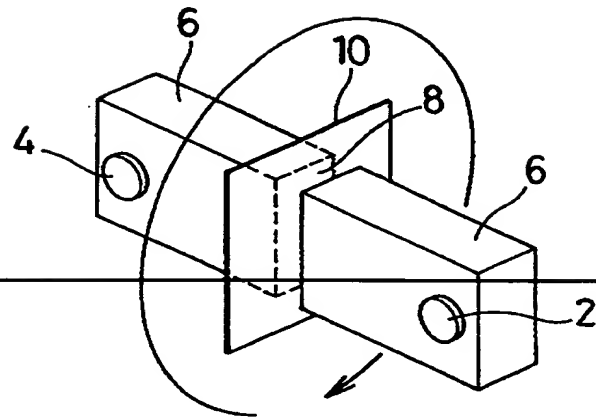
【符号の説明】

20, 20a, 20b, 20c	誘電体共振器
22a, 22b, 40	アンテナ
24	電界ベクトル
25, 48	試料
26	発振器
28	検波器
30	コントローラ
32	コンピュータ
42	ロータリージョイント

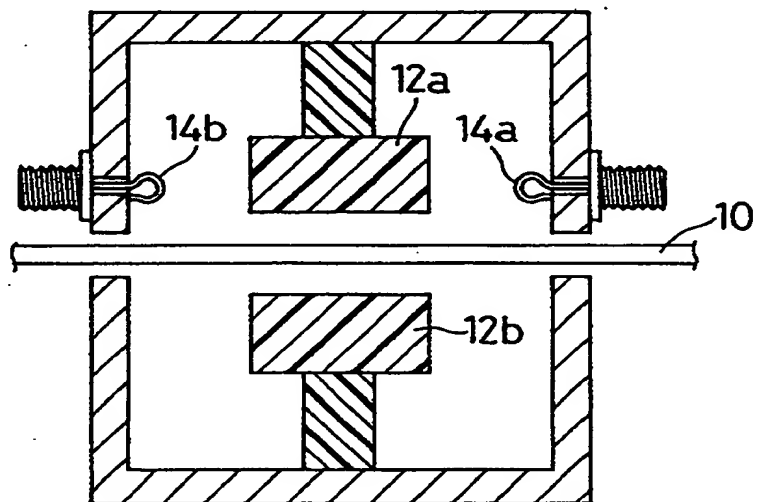
【書類名】

図面

【図1】

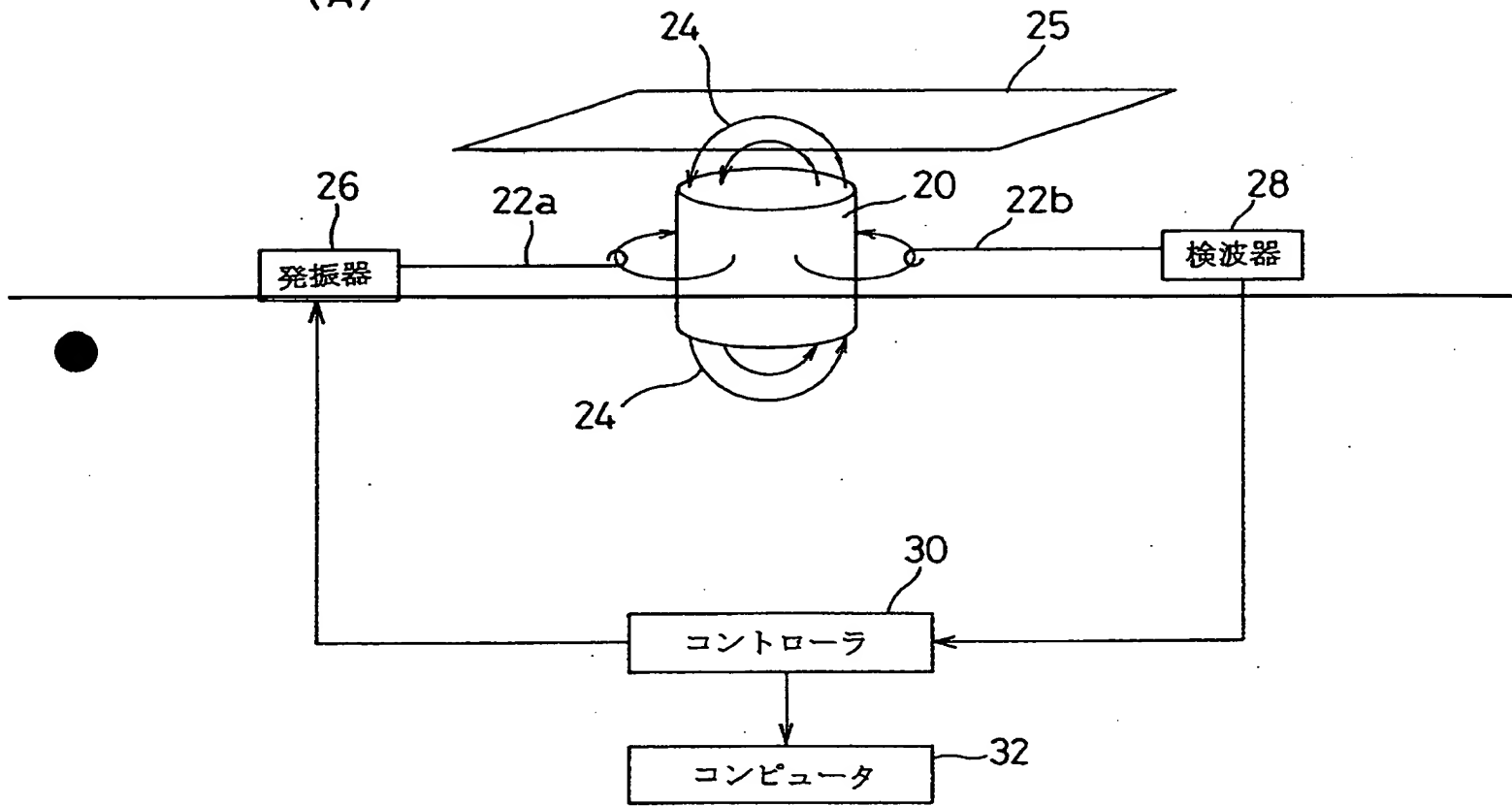


【図2】

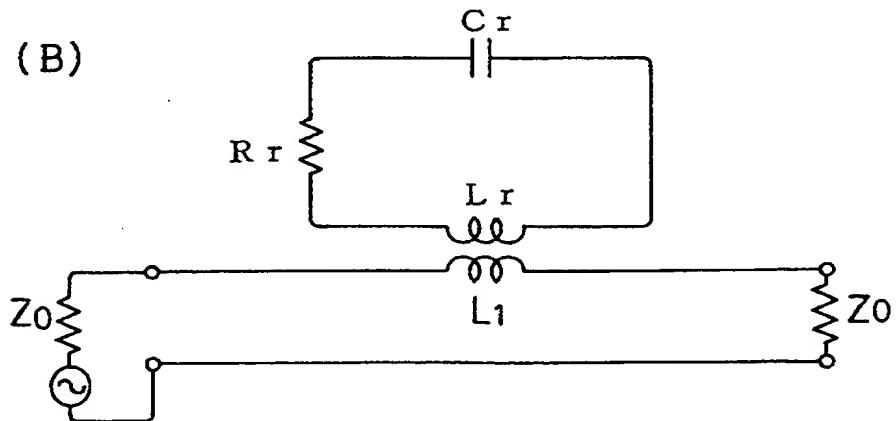


【図3】

(A)

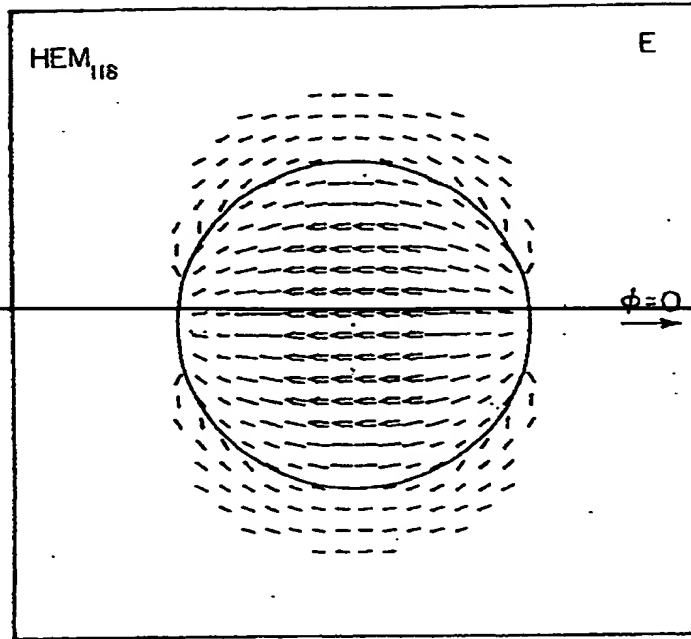


(B)



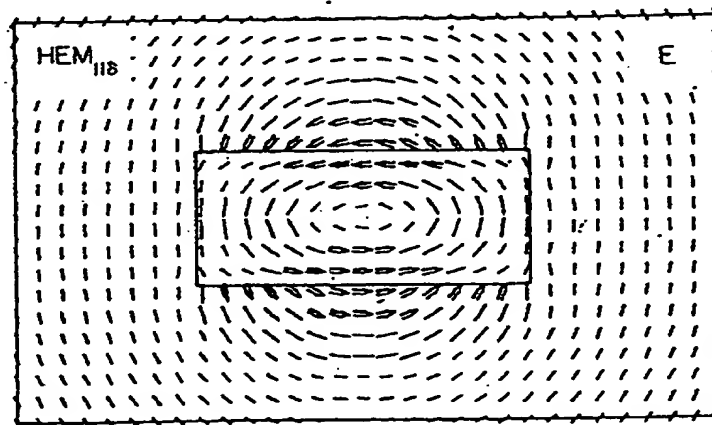
【図4】

(A)



HEM<sub>118</sub>モードにおける  
末端付近の水平面での電界分布

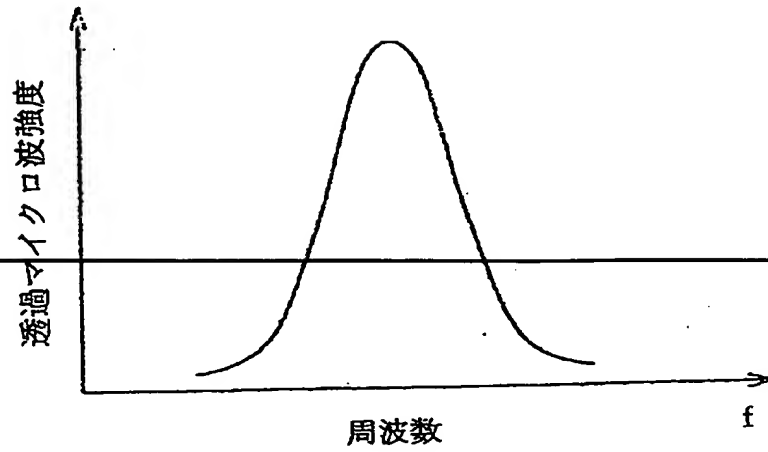
(B)



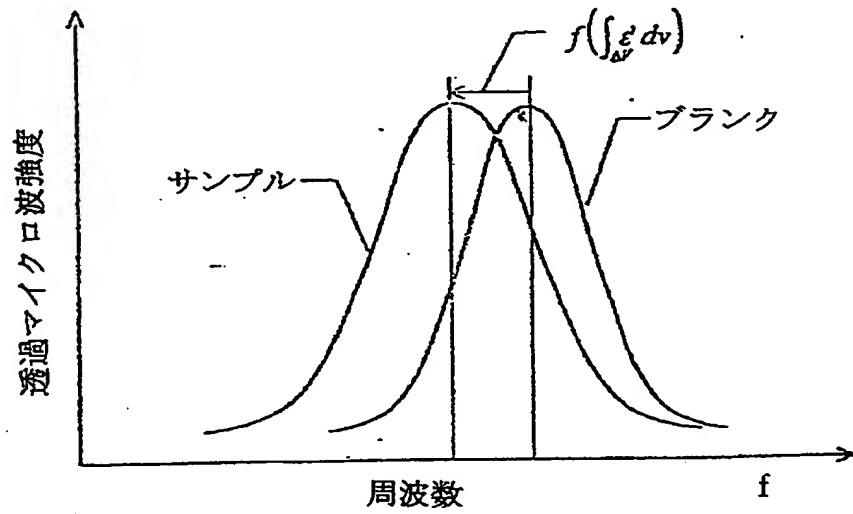
HEM<sub>118</sub>モードにおける  
 $\phi = 0$ の経線面での電界分布

【図5】

(A)

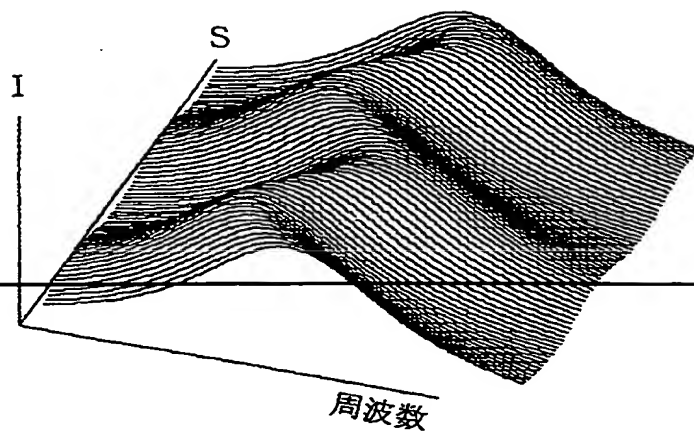


(B)

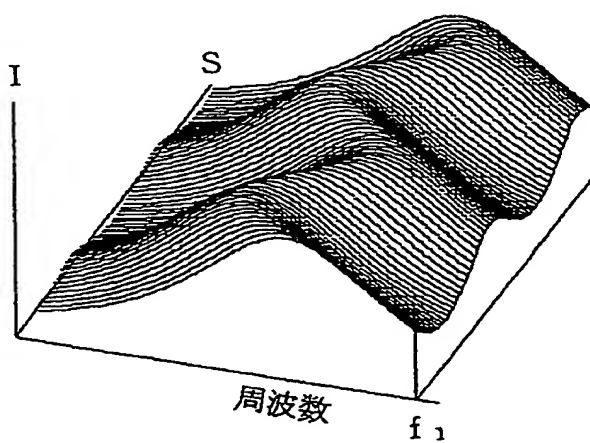


【図6】

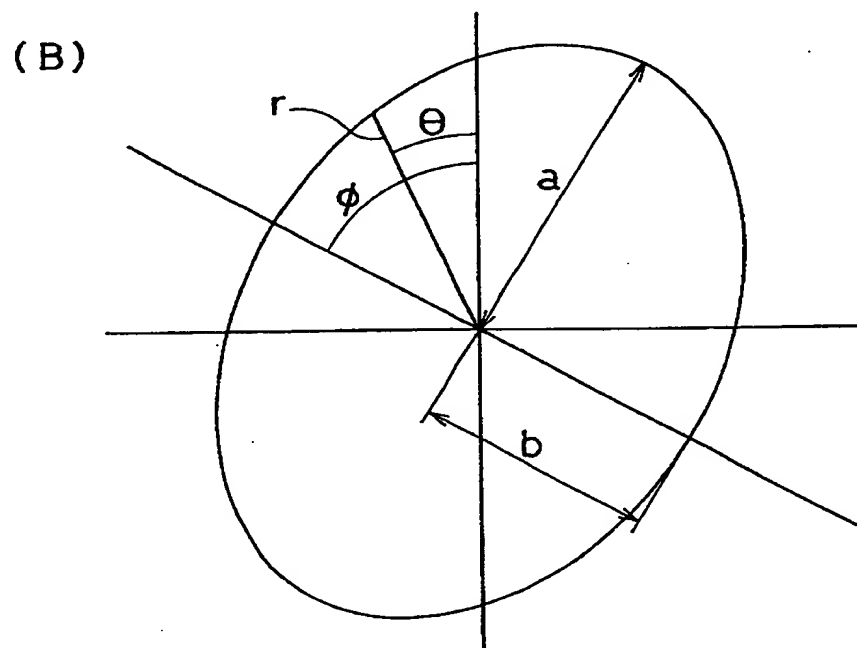
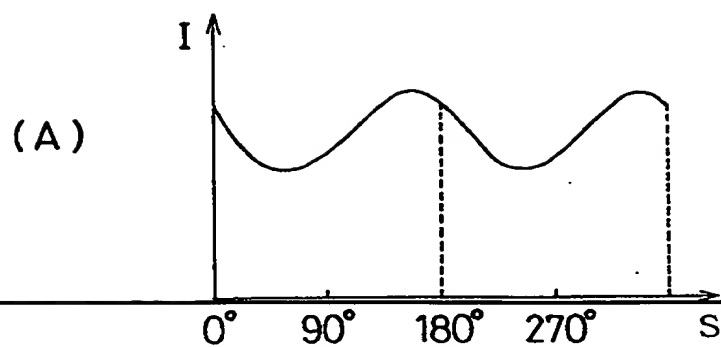
(A)



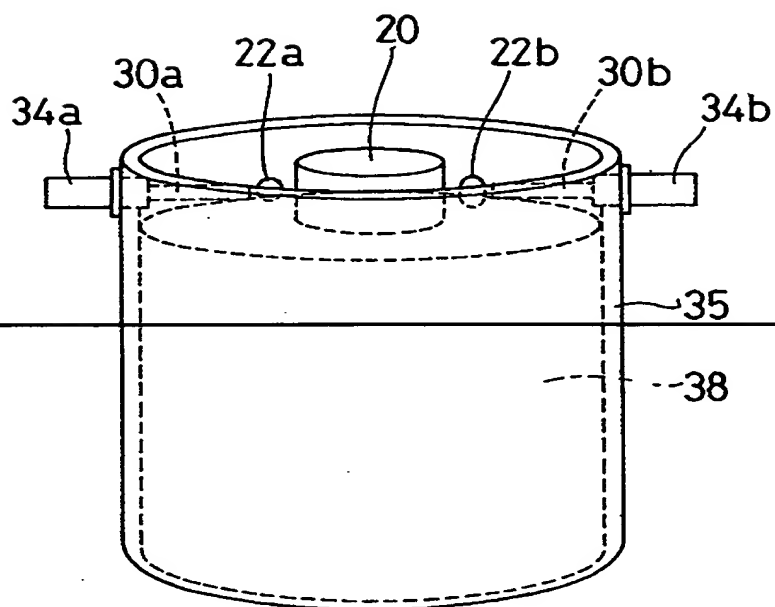
(B)



【図7】

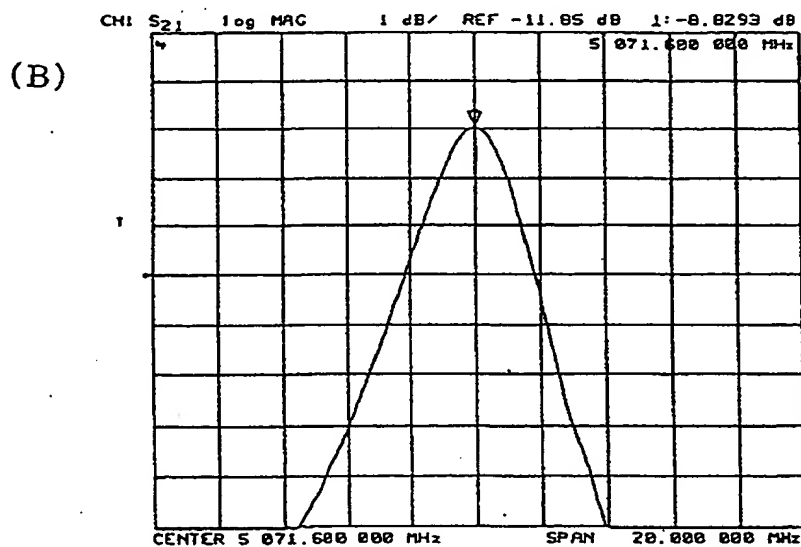
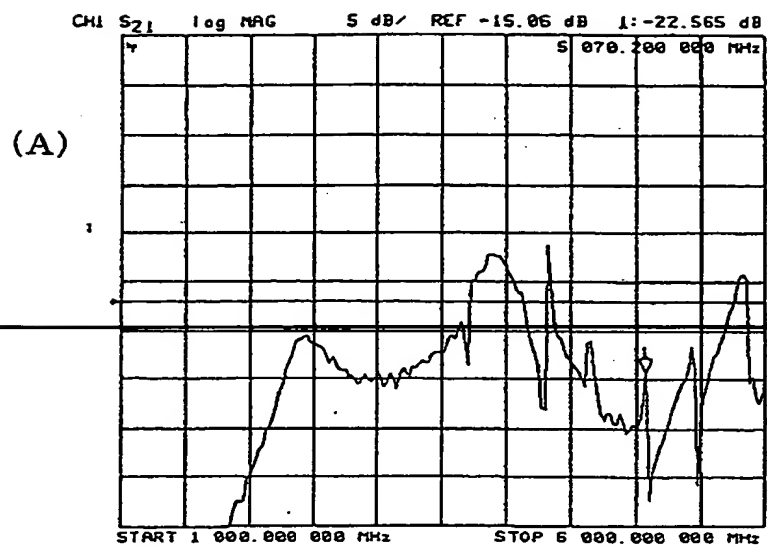


【図8】

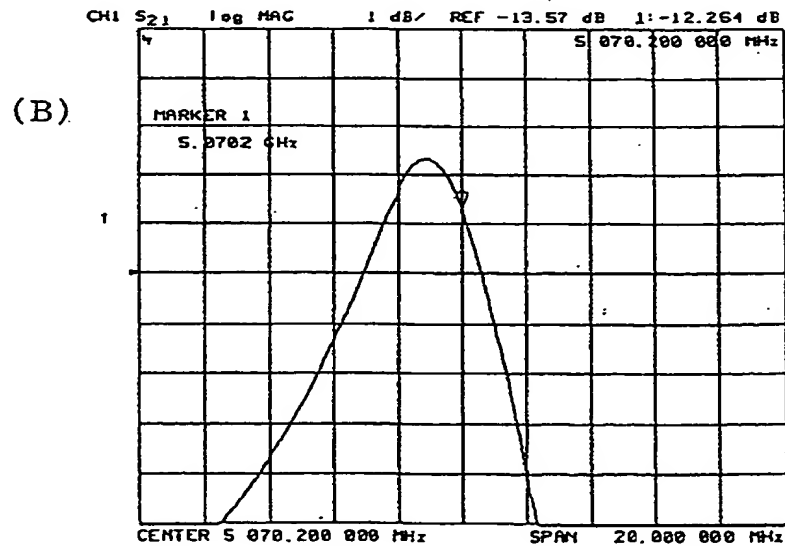
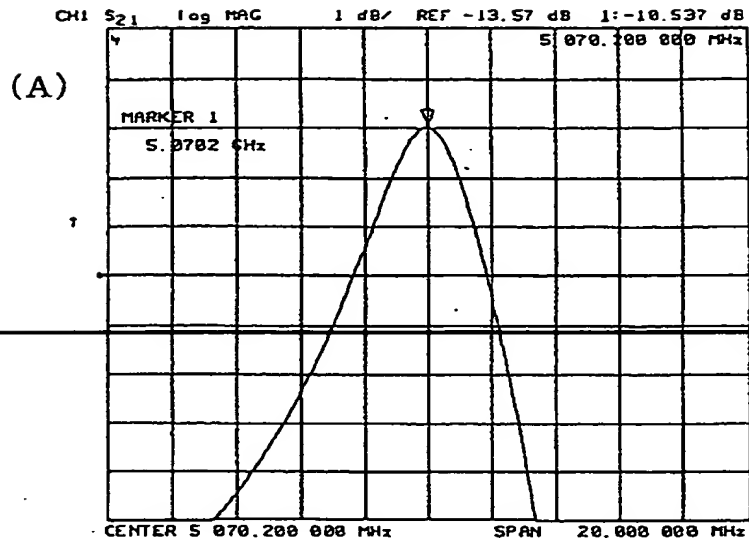




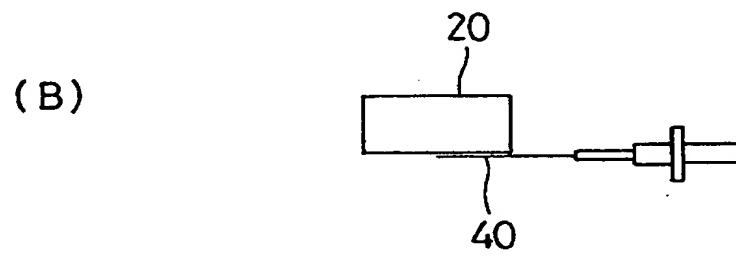
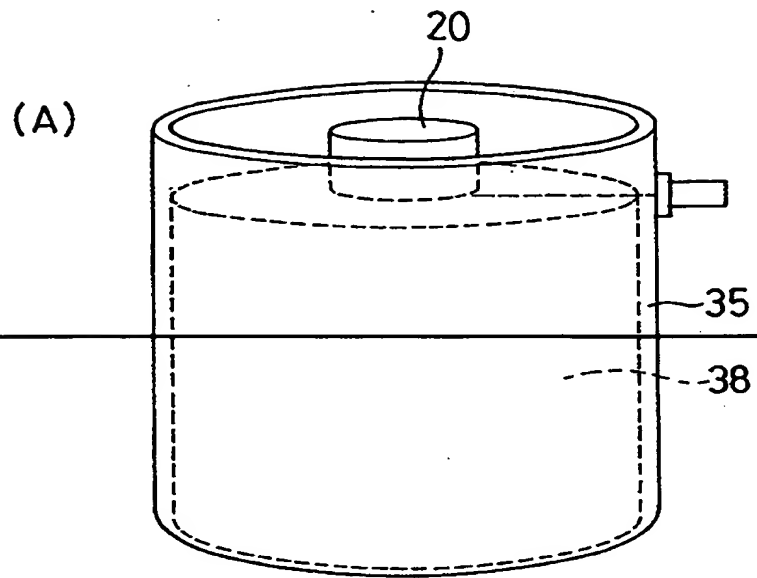
【図9】



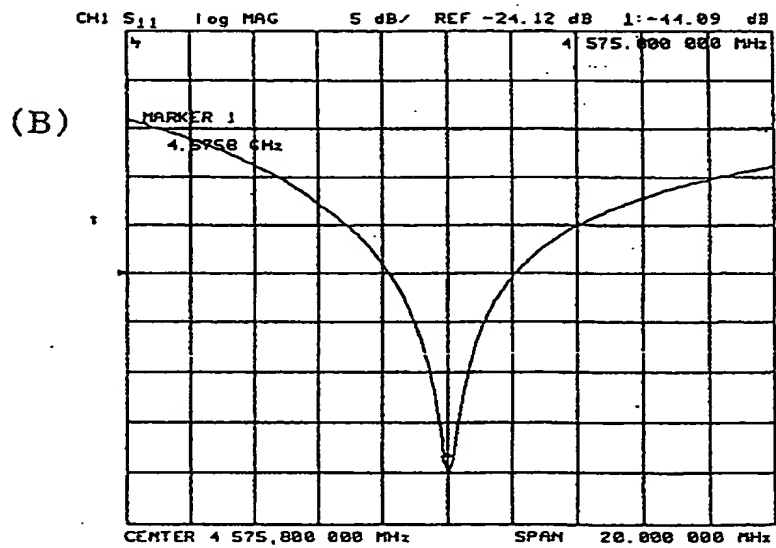
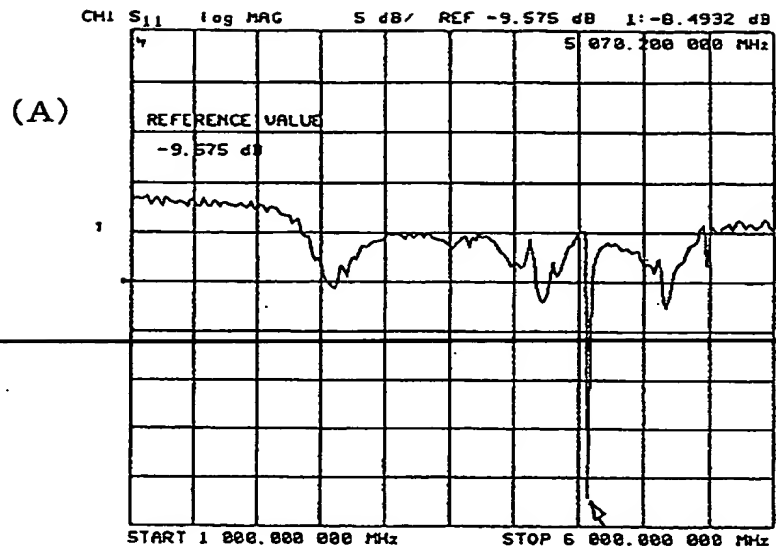
【図10】



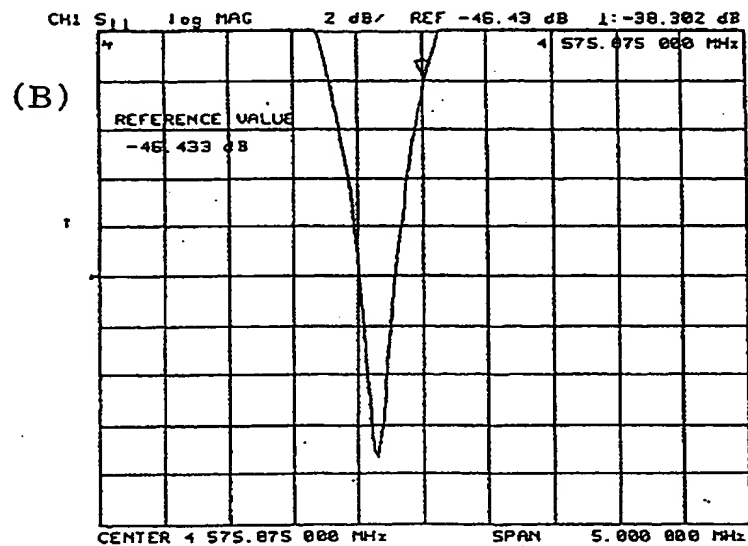
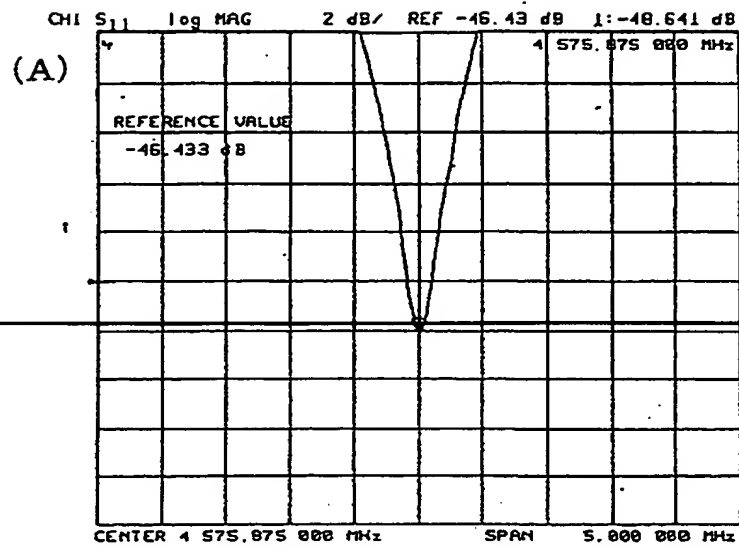
【図11】



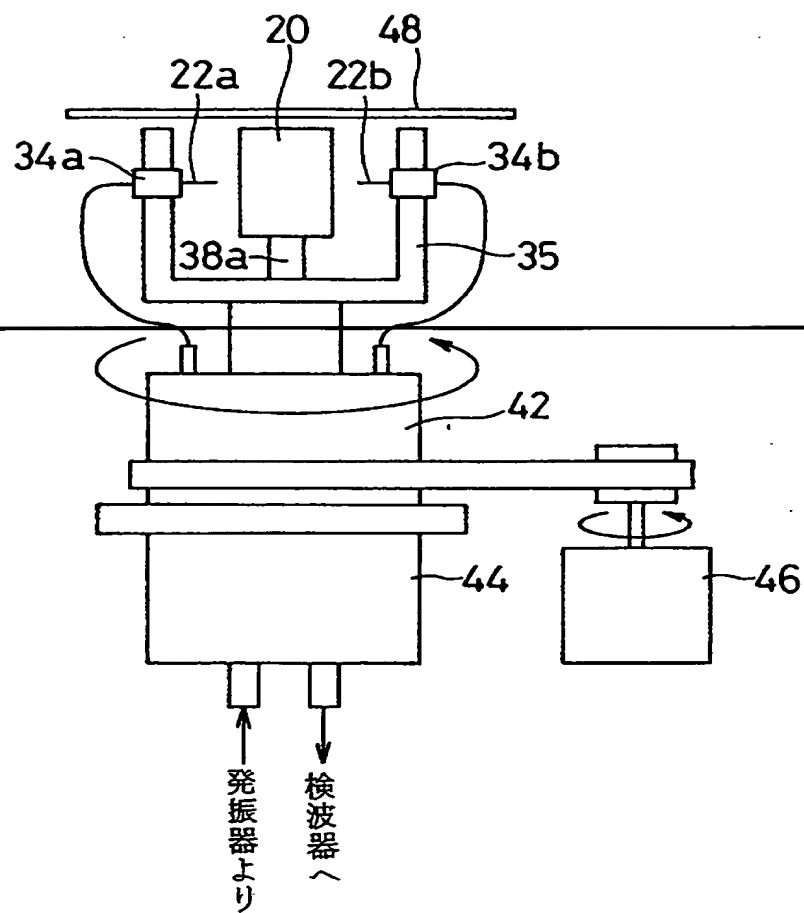
【図12】



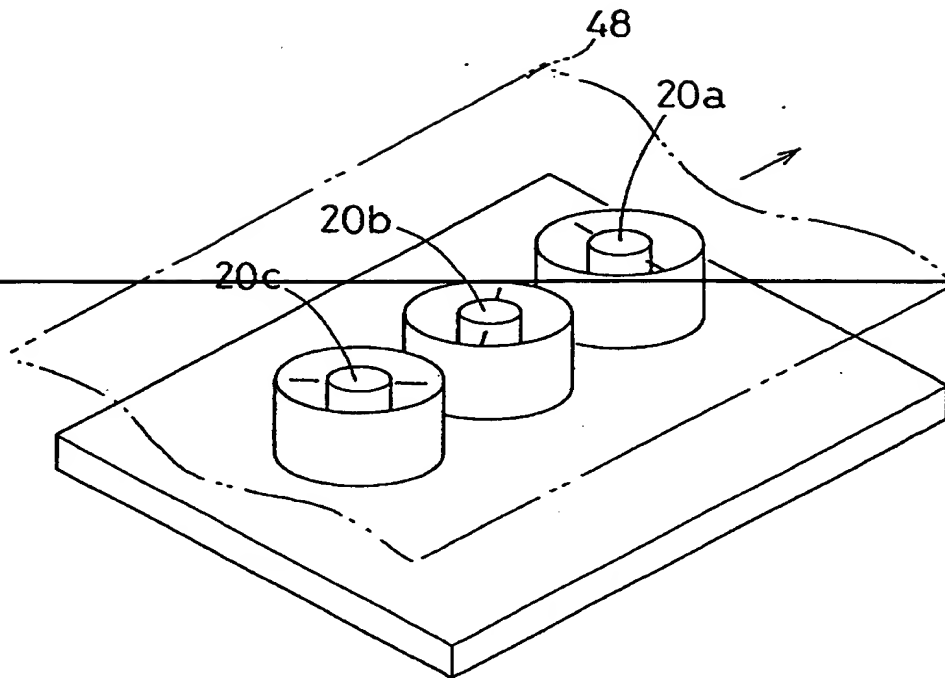
【図13】



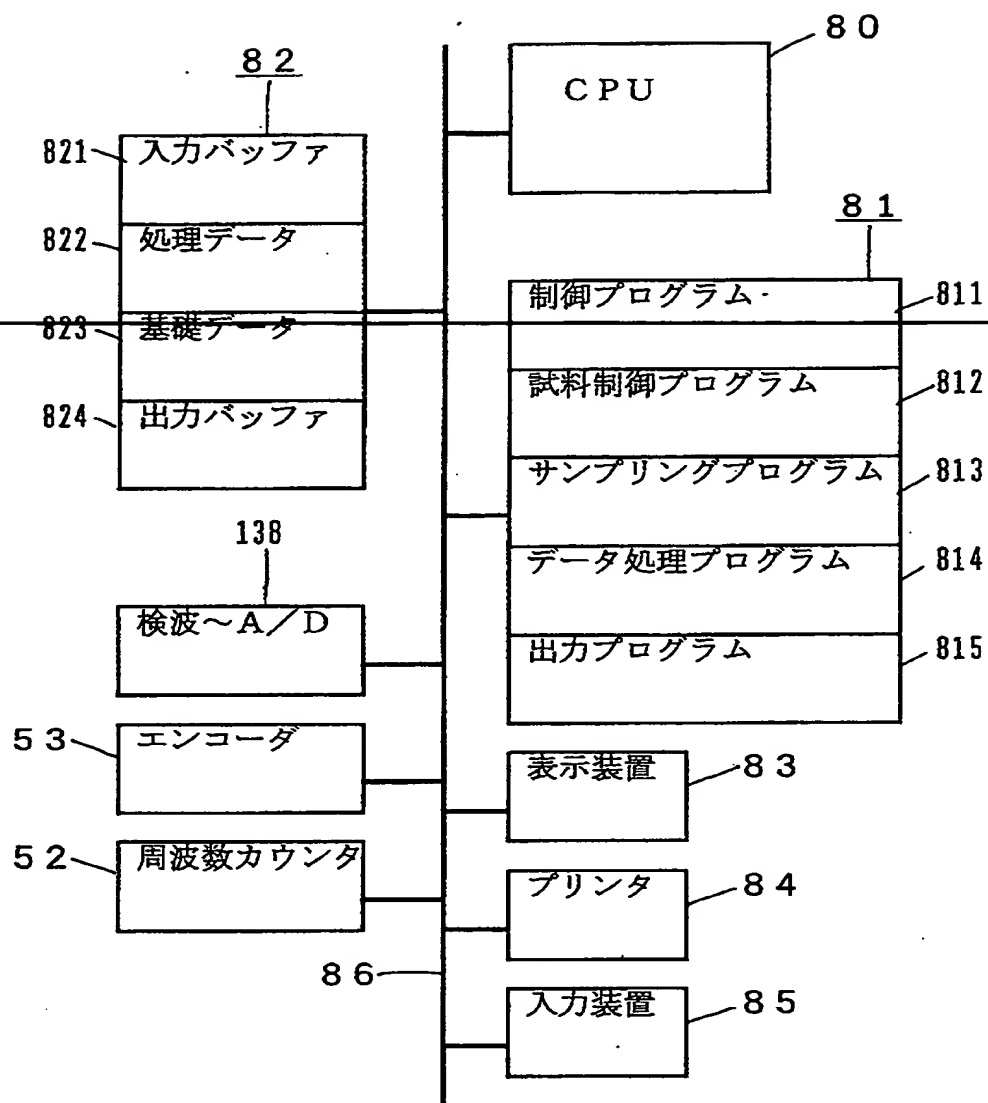
【図14】



【図15】



【図16】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シート状の試料に限らず、立体的な成型品のような試料においてもその誘電的異方性を測定できるようにする。

【解決手段】 誘電体共振器 20 に対し、アンテナ 22 a, 22 b を配置することにより、誘電体共振器 20 を共振させ、かつ誘電体共振器 20 から外部にしみだした電界ベクトルが存在するような共振モードを作ることができる。試料 25 に誘電的異方性があれば、試料 25 又は誘電体共振器 20 を回転させることにより、誘電体共振器 20 の共振周波数が変化する。その変化から試料 25 の誘電的異方性を求める。

【選択図】 図 3

特平 9-095135

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000122298

【住所又は居所】 東京都中央区銀座4丁目7番5号

【氏名又は名称】 王子製紙株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100085464

【住所又は居所】 大阪府大阪市浪速区日本橋4丁目5-20 ホリノ  
ビル4階 野口・筒井特許事務所

【氏名又は名称】 野口 繁雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000122298]

1. 変更年月日 1996年10月21日

[変更理由] 名称変更

---

住 所 東京都中央区銀座4丁目7番5号

氏 名 王子製紙株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**